

PAT-NO: JP411178894A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11178894 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR INSPECTING
APPEARANCE OF TABLET
AND BLISTER SHEET PACKER

PUBN-DATE: July 6, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, NARIAKI	N/A
AOYAMA, AKIO	N/A
TAGUCHI, YUKIHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CKD CORP	N/A

APPL-NO: JP09350650

APPL-DATE: December 19, 1997

INT-CL (IPC): A61J003/06, A61J003/10 , G01N021/84 ,
G01N021/85

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for inspecting the appearance of a tablet, enabling the level of a gradation image to be monitored without being affected by a marked part of the tablet and foreign matter clinging to the tablet to be inspected.

SOLUTION: In a method and a device of inspecting the appearance of a tablet,

a tablet is inspected for appearance on the basis of a binary image on an image memory which is obtained from a gradation image of the tablet on a graphic memory, and, of the gradation values of the gradation image, those for pixels corresponding to the surface of the tablet are compared (S7) with an image level reference value to monitor (S8) the level of the gradation image. In this case, the positions of the pixels corresponding to the surface of the tablet need to be specified in the gradation image on the graphic memory, and this specification is performed on the basis of the binary image on the image memory which is obtained from the gradation image on the graphic memory (S4, S5).

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PAT-NO: JP411178894A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11178894 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR INSPECTING
APPEARANCE OF TABLET AND BLISTER SHEET PACKER

PUBN-DATE: July 6, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SUZUKI, NARIAKI	N/A
AOYAMA, AKIO	N/A
TAGUCHI, YUKIHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
CKD CORP	N/A

APPL-NO: JP09350650

APPL-DATE: December 19, 1997

INT-CL (IPC): A61J003/06, A61J003/10 , G01N021/84 ,
G01N021/85

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for inspecting the appearance of a tablet, enabling the level of a gradation image to be monitored without being affected by a marked part of the tablet and foreign matter clinging to the tablet to be inspected.

SOLUTION: In a method and a device of inspecting the appearance of a tablet,

a tablet is inspected for appearance on the basis of a binary image on an image memory which is obtained from a gradation image of the tablet on a graphic memory, and, of the gradation values of the gradation image, those for pixels corresponding to the surface of the tablet are compared (S7) with an image level reference value to monitor (S8) the level of the gradation image. In this case, the positions of the pixels corresponding to the surface of the tablet need to be specified in the gradation image on the graphic memory, and this specification is performed on the basis of the binary image on the image memory which is obtained from the gradation image on the graphic memory (S4, S5).

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-178894

(43)公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

A 6 1 J 3/06

A 6 1 J 3/06

R

3/10

3/10

A

G 0 1 N 21/84

G 0 1 N 21/84

D

21/85

21/85

A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-350650

(22)出願日 平成9年(1997)12月19日

(71)出願人 000106760

シーケーディ株式会社

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

(72)発明者 鈴木 成昭

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

シーケーディ株式会社内

(72)発明者 青山 昭夫

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

シーケーディ株式会社内

(72)発明者 田口 幸弘

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

シーケーディ株式会社内

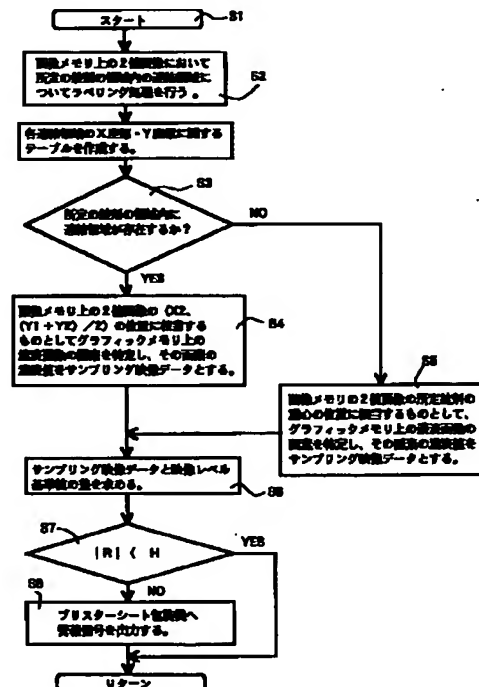
(74)代理人 弁理士 富澤 孝 (外2名)

(54)【発明の名称】 錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置とプリスタシート包装機

(57)【要約】

【課題】 検査対象の錠剤の捺印部分や付着異物などの影響を受けることなく、濃淡画像の映像レベルを監視することを実現した錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置を提供すること。

【解決手段】 本実施の形態の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置30では、錠剤1を撮像したグラフィックメモリ27上の濃淡画像から取得される画像メモリ16上の2値画像に基づいて錠剤1の外観を検査するとともに、かかる濃淡画像の濃淡値のうち錠剤1の表面に対応する画素のものを映像レベル基準値Qと比較することによって(S7)、その濃淡画像の映像レベルを監視している(S8)。このとき、グラフィックメモリ27上の濃淡画像において錠剤1の表面に対応する画素の位置を特定する必要があるが、その特定は、グラフィックメモリ27上の濃淡画像から取得される画像メモリ16上の2値画像に基づいて行われる(S4、S5)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 錠剤を撮像した濃淡画像に基づいて前記錠剤の外観を検査するとともに、前記濃淡画像の濃淡値を映像レベル基準値と比較することによって前記濃淡画像の映像レベルを監視する錠剤の外観検査方法において、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値は、前記錠剤の表面に対応する位置の画素のものであることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項2】 請求項1に記載する錠剤の外観検査方法において、前記錠剤の表面に対応する位置の画素とは、前記錠剤の表面の捺印又は異物に対応する位置のものを除いたものであることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載する錠剤の外観検査方法において、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値の画素の位置を、前記濃淡画像から取得される2値画像に基づいて特定することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項4】 請求項3に記載する錠剤の外観検査方法において、前記2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在する場合には、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値は、前記2値画像の連結領域に対応する位置の画素のものを除いたものであることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項5】 請求項3に記載する錠剤の外観検査方法において、前記2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が複数存在する場合には、前記連結領域のX座標・Y座標のそれぞれの最大値・最小値に基づいて、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値の画素の位置を特定することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項6】 請求項3乃至請求項5のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法において、前記2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在しない場合には、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値は、前記錠剤の表面の重心に基づいて特定される位置の画素のものであることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法において、明るさが一定である照明手段を備えたことを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法において、プリスタシート包装機内で搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法を実施することを特徴とする錠剤の外観検査装置。

【請求項10】 請求項9に記載する錠剤の外観検査装置を備えたことを特徴とするプリスタシート包装機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、錠剤の外観を検査する錠剤の外観検査方法と外観検査装置に関し、特に、プリスタシート包装機内でプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査するとともに、錠剤を撮像した濃淡画像の映像レベルを監視するものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、錠剤をプリスタシートに包装するプリスタシート包装機内では、錠剤を撮像した濃淡画像から取得される2値画像に基づいて錠剤の外観を検査するとともに、錠剤の外観検査の精度を向上・維持させるために、その濃淡画像の映像レベルを監視している。

【0003】かかる監視する手段の一つとして、例えば、特開平8-139986号公報に掲載された画像データ入力装置を使用することが考えられる。この画像データ入力装置は、デジタル画像データから所定時間単位での平均濃度を求め、前回求められた平均濃度と今回の平均濃度との差分に応じた補正量によって照明装置の光量を補正することにより、照明装置の光量調整をリアルタイムで自動的に行うことができるものである。これにより、精度の良い画像データを供給することができるので、錠剤の外観検査の精度を向上・維持することに貢献できると言える。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術の画像データ入力装置においては、デジタル画像データから所定時間単位での平均濃度を求めていることから、デジタル画像データの欠陥等がある場合には、その影響を必ず受けていた。

【0005】特に、プリスタシート包装機内でプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査する場合において、片面のみに捺印がなされているタイプの錠剤を検査するときは、かかる錠剤の片面を描えながらプリスタシートのポケット部に充填させることは困難であることから、従来技術の画像データ入力装置においては、捺印部分の有無の影響をまともに受けて平均濃度が常に変動することになり、照明装置の光量が本来安定していてもその補正がなされるおそれがある。

【0006】また、プリスタシートのシート部に粉が噛み込んだり、錠剤の表面に異物が付着したり、錠剤の表面の一部が欠けていたり、プリスタシートの一部のポケット部に錠剤が充填されていないか、あるいは、プリスタシートの一部のポケット部に異なる錠剤が充填されている場合など、検査対象の錠剤の外観に異常がある

と判断されるときにおいても、従来技術の画像データ入力装置においては、それらの影響をまともに受けて平均濃度が変動することになり、同様にして、照明装置の光量が本来安定していてもその補正がなされるおそれがある。

【0007】さらに、これらの不都合（照明装置の光量が安定している際に補正がなされること）を回避しようと、変動する平均濃度の許容範囲を拡大すれば、逆に、照明装置の光量が不足していてもその補正がなされないおそれがある。

【0008】そのため、従来技術の画像データ入力装置を使用して、濃淡画像の映像レベルを監視しても、上述した観点からすれば、錠剤の外観検査の精度を向上・維持することに貢献できるとは言えない。

【0009】そこで、本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、検査対象の錠剤の捺印部分や付着異物などの影響を受けることなく、濃淡画像の映像レベルを監視することを実現した錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために成された請求項1に係る錠剤の外観検査方法は、錠剤を撮像した濃淡画像に基づいて前記錠剤の外観を検査するとともに、前記濃淡画像の濃淡値を映像レベル基準値と比較することによって前記濃淡画像の映像レベルを監視する錠剤の外観検査方法であって、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値は、前記錠剤の表面に対応する位置の画素のものであることを特徴とする。また、請求項2に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記錠剤の表面に対応する位置の画素とは、前記錠剤の表面の捺印又は異物に対応する位置のものを除いたものであることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【0011】また、請求項3に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1又は請求項2に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値の画素の位置を、前記濃淡画像から取得される2値画像に基づいて特定することを特徴とする。また、請求項4に係る錠剤の外観検査方法は、請求項3に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在する場合には、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値は、前記2値画像の連結領域に対応する位置の画素のものを除いたものであることを特徴とする。

【0012】また、請求項5に係る錠剤の外観検査方法は、請求項3に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が複数存在する場合には、前記連結領域のX座標・Y座標のそれぞれの最大値・最小値に基づいて、前記映像レベル

基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値の画素の位置を特定することを特徴とする。

【0013】また、請求項6に係る錠剤の外観検査方法は、請求項3乃至請求項5のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法であって、前記2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在しない場合には、前記映像レベル基準値と比較される前記濃淡画像の濃淡値は、前記錠剤の表面の重心に基づいて特定される位置の画素のものであることを特徴とする。

10 【0014】また、請求項7に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1乃至請求項6のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法であって、明るさが一定である照明手段を備えたことを特徴とする。

【0015】また、請求項8に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1乃至請求項7のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法であって、プリスタシート包装機内で搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査することを特徴とする。

20 【0016】また、請求項9に係る錠剤の外観検査装置は、請求項1乃至請求項8のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法を実施することを特徴とする。また、請求項10に係るプリスタシート包装機は、請求項9に記載する錠剤の外観検査装置を備えたことを特徴とする。

30 【0017】このような構成を有する本発明の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置では、錠剤を撮像した濃淡画像に基づいて錠剤の外観を検査するとともに、かかる濃淡画像の濃淡値のうち錠剤の表面に対応する画素のものを映像レベル基準値と比較することによって、その濃淡画像の映像レベルを監視している。このとき、濃淡画像において錠剤の表面に対応する画素の位置を特定する必要があるが、その特定は、例えば、濃淡画像から取得される2値画像に基づいて行われる。

40 【0018】そして、錠剤の表面に捺印部分があったり、異物が付着したりすれば、2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在することになる。そこで、2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在すると判断した場合には、2値画像におけるその連結領域の画素の位置を介して、濃淡画像における錠剤の捺印部分や付着異物などの位置を認識する。これにより、濃淡画像に映し出された錠剤の領域内において、かかる連結領域に対応する位置を排除することによって、濃淡画像における錠剤の表面に対応する画素の位置を特定することが可能となる。

50 【0019】すなわち、本発明の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置では、濃淡画像の濃淡値のうち錠剤の表面に対応する画素のものを映像レベル基準値と比較することによって、濃淡画像の映像レベルを監視することができるので、検査対象の錠剤の捺印部分や付着異物などの影響を受けることなく、濃淡画像の映像レベルを

監視することが実現できる。

【0020】また、濃淡画像から取得される2値画像の連結領域の画素の位置を介して、濃淡画像における錠剤の捺印部分や付着異物などを認識しているので、濃淡画像において錠剤の表面に対応する画素の位置を確実に特定することができる。

【0021】また、検査対象の錠剤に複数の捺印部分や付着異物などが存在する場合には、2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が複数存在することになるが、それらの連結領域のX座標・Y座標のそれぞれの最大値・最小値に基づいて、濃淡画像における錠剤の表面に対応する画素の位置を特定すれば、その処理を高速に行うことができる。

【0022】また、濃淡画像における錠剤の濃淡値のうち映像データとして最も信頼性の高いものは、濃淡値の差が大きな部分（エッジ）から遠く離れた錠剤の表面の重心及びその周辺に対応する位置の画素の濃淡値であるが、2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在しない場合には、錠剤の表面の重心及びその周辺には捺印部分や付着異物などが存在しないことから、この場合には、濃淡画像における錠剤の表面の重心に基づいて画素の位置を特定することによって、最も信頼性の高い映像データを映像レベル基準値と比較させることができる。

【0023】また、濃淡画像の映像レベルの異常原因の多くが照明手段の光量の劣化以外のもの（例えば、位置、外光、方向などの照明条件の変化、照明手段の汚れ、カメラのレンズの汚れや絞りのずれなど）にあることから、明るさが一定である照明手段を備えれば、照明手段の明るさを自動的に補正して濃淡画像の映像レベルを正常に戻す場合と異なり、異常原因を本質的に解明することができるので、かかる異常原因を根絶することによって、濃淡画像の映像レベルの異常が発生する確率を大幅に減少させることができる。

【0024】また、本発明の錠剤の外観検査装置がプリスタシート包装機に備えられること等によって、プリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査する際には、プリスタシート包装機内のプリスタシートは多少その搬送方向に揺れながら移動し、プリスタシートのポケット部に充填された錠剤の位置も多少ばらつくけれども、映像レベル基準値と比較される濃淡画像の濃淡値として、錠剤の表面に対応する位置の画素のものを使用すれば、プリスタシートの搬送方向の揺れや錠剤の位置のばらつきの影響を受けることなく、濃淡画像の映像レベルを監視することを実現することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照にして説明する。本実施の形態では、図4に示すように、錠剤の外観検査装置である外観検査装置10をプリスタシート包装機30に装備することによって、プリ

スタシート包装機30内で錠剤の外観検査方法を実施している。

【0026】かかる錠剤の外観検査方法は、錠剤を撮像した濃淡画像から取得される2値画像に基づいて錠剤の外観を検査するとともに、かかる濃淡画像の濃淡値のうち錠剤の表面に対応する画素のものを映像レベル基準値と比較することによって、その濃淡画像の映像レベルを監視するものである。

【0027】まず、錠剤の外観検査方法が実施されるプリスタシート包装機30について、簡単に説明する。プリスタシート包装機30は、錠剤などをプリスタシートに自動的に包装するものである。具体的には、まず、PP、PVCなどの容器フィルム40を、フィルム送りロール33とテンションロール31、32で、加熱板50と成形板51に送り込み、錠剤などが充填されるポケット部44（図5参照）を容器フィルム40に成形する。

【0028】そして、容器フィルム40にポケット部44（図5参照）が成形されたもの41が、錠剤投入シャッター52の下にまで搬送されてくると、錠剤投入シャッター52が各ポケット部44（図5参照）に錠剤1（図5参照）を自動的に充填する。さらに、各ポケット部44（図5参照）に錠剤1が充填された容器フィルム41の上に、アルミ製の蓋フィルム42をテンションロール34、35を介して送り込み、一対のシールロール36で熱圧着させる。

【0029】これによって、錠剤1が各ポケット部44に充填された（図5参照）、フィルム状のプリスタシート43が製造される。かかるフィルム状のプリスタシート43はシート状に裁断された後に、図示しない不良シート排出機構やプリスタシート集積機構などへ順に送られる。

【0030】次に、錠剤の外観検査方法を実施する外観検査装置10について、図6のブロック図を用いて説明する。外観検査装置10は、A/D変換器13、コンパレータ14、画像メモリ16、シェーディング補正テーブル18、CPU20、判定用メモリ22、入出力インターフェース23、カメラタイミング制御手段26、グラフィックメモリ27、蛍光灯一定光量制御手段28などから構成される。

【0031】A/D変換器13は、CCDカメラ11で撮像した1次元の濃淡画像を、アナログ信号からデジタル信号に変換するものである。ここで、CCDカメラ11について説明すると、図5に示すように、照明手段である蛍光灯12の光9でプリスタシート43を一様に照らし、搬送中のプリスタシート43をその幅方向に1次元撮像すること繰り返して行うものである。そのため、ここでは、プリスタシート43のシート部45、その幅方向に1列に成形された5個のポケット部44及び、各ポケット部44に充填された錠剤1を同時に撮像することができる。

【0032】このとき、固定ロール37に密着した状態のプリスタシート43を撮像しているので、フィルム状のプリスタシート43の搬送方向に対する垂直方向の揺れを考慮する必要はない。尚、CCDカメラ11と蛍光灯12は、図4と図6では、プリスタシート包装机30内に描かれているが、それぞれ外観検査装置10を構成するものの一つである。

【0033】図に戻り、コンパレータ14は、デジタル信号に置き換えられた1次元の濃淡画像を、しきい値で2値化処理するものである。かかる1次元の濃淡画像はCCDカメラ11で撮像されたものであるから、CCDカメラ11の画素ごとに2値化処理する。

【0034】そして、コンパレータ14で使用するしきい値は、明るいほど濃淡値が大きくなる条件においては、錠剤1の表面の濃淡値よりも小さく、かつ、プリスタシート43のシート部45や錠剤1の表面の付着異物や捺印部分などのそれぞれの濃淡値よりも大きい値に設定される。他方、明るいほど濃淡値が小さくなる条件においては、錠剤1の表面の濃淡値よりも大きく、かつ、プリスタシート43のシート部45や錠剤1の表面の付着異物や捺印部分などのそれぞれの濃淡値よりも小さい値に設定される。

【0035】画像メモリ16は、コンパレータ14で順次に2値化処理された1次元の2値画像を、同期させながら2次元の2値画像（以下、単に「2値画像」という）として記憶するものである。ここで記憶された2値画像を画像処理することによって、錠剤1の外観検査が行われる。シェーディング補正テーブル18は、コンパレータ14で使用するしきい値などが記憶されるものである。

【0036】CPU20は、後述する図1のフローチャートが示す処理などを実行するものであり、判定用メモリ22、グラフィックメモリ27などを使用して実行する。判定用メモリ22は、映像レベル基準値Qなどが記憶されるメモリである。また、グラフィックメモリ27は、CCDカメラ11で繰り返し撮像された1次元の濃淡画像を、同期させながら2次元の濃淡画像（以下、単に「濃淡画像」という）として記憶するメモリである。

【0037】従って、グラフィックメモリ27に記憶された濃淡画像と、上述した画像メモリ16上の2値画像は共に、CCDカメラ11で繰り返し撮像された同一の1次元の濃淡画像から作成されているので、上述した画像メモリ16上の2値画像は、グラフィックメモリ27上の濃淡画像を原画として取得したものと言える。これにより、グラフィックメモリ27上の濃淡画像と、上述した画像メモリ16上の2値画像は、位置的に相関関係にある。

【0038】尚、ここでは、説明の便宜上、グラフィックメモリ27上の濃淡画像と、上述した画像メモリ16上の2値画像は共に、同じ大きさの画像として記憶さ

れ、それぞれのX座標・Y座標も一致するものとする。

【0039】また、ここでは、グラフィックメモリ27上の濃淡画像（上述した画像メモリ16上の2値画像についても同様である）は、図7に示すように、プリスタシート43の幅方向の2列のポケット部44に充填された合計10個の錠剤1を、1シート分のプリスタシート43として、一つの濃淡画像70で記憶される。尚、図7の濃淡画像70は、横向きに図示されている。

【0040】さらに、錠剤1はその片面のみに「イロハ」という捺印部分があるが、プリスタシート包装机30においては、プリスタシート43のポケット部44に錠剤1の片面を描えながら充填することは困難であるので、一つの濃淡画像70に映し出された10個の錠剤1には、捺印部分である「イロハ」が濃度差で明確に表示されたものと、捺印部分である「イロハ」が表示されないものがある。

【0041】また、プリスタシート包装机30においては、プリスタシート43のポケット部44に錠剤1の捺印部分である「イロハ」の方向を描えながら充填することも困難であるので、濃淡画像70において濃度差で明確に表示された捺印部分の「イロハ」は、あらゆる方向を向いている。

【0042】入出力インターフェース23は、プリスタシート包装机30に検査データ及び制御信号などを送信又は受信するためのものである。かかる検査データ及び制御信号などに基づいて、例えば、プリスタシート包装机30の不良シート排出機構などを制御することができる。また、モニタ25に表示データを送信するためのものでもあり、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70、画像メモリ16上の2値画像、外観検査結果などをモニタ25に表示させることができる。尚、モニタ25は、図6では、外観検査装置10外に描かれているが、外観検査装置10を構成するものの一つである。

【0043】カメラタイミング制御手段26は、CCDカメラ11が撮像する1次元の濃淡画像を、A/D変換器13に取り込むタイミングを制御するものである。かかるタイミングは、プリスタシート包装机30に設けられたエンコーダ（図示せず）からの信号に基づいて行われる。これにより、CCDカメラ11は繰り返して1次元の濃淡画像を撮像することができる。

【0044】蛍光灯一定光量制御手段28は、蛍光灯12の光9の明るさを一定に制御するものである。具体的には、蛍光灯12の光量や温度を計測するセンサー（図示せず）を蛍光灯12付近に設置し、ここで検出される光量と温度から、蛍光灯12の光量を一定に保つように、コントローラ（図示せず）から高周波点灯装置（図示せず）又は、蛍光灯12に設置されているファンモーター（図示せず）やヒーター（図示せず）を制御することにより行う。

【0045】次に、濃淡画像の監視手順を、図1のフロ

ーチャート図に基づいて説明する。かかる濃淡画像の監視は、画像メモリ16上の2値画像を介して、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70に対して行われるものである。また、画像メモリ16上の2値画像を処理して行われる鋭剤の外観検査と同時に実施されるものである。

【0046】先ず、ステップ(以下、「S」と略記する)1により、画像メモリ16上の2値画像において、所定の鋭剤1の領域内の連結領域Aに対するラベリング処理を行う。ここでは、説明の便宜上、所定の鋭剤1とは、画像メモリ16上の2値画像の左上隅に表示されたものとする。また、かかる鋭剤1の領域内には合計n個の連結領域Aが存在するものとする。

【0047】次のS2では、図2に示すテーブル80が判定用メモリ22に作成される。すなわち、番号付けされた合計n個の連結領域Aの各々について、X座標の最小値XMIN、X座標の最大値XMAX、Y座標の最小値YMIN、Y座標の最大値YMAXがそれぞれ求められ記憶される。さらに、各X座標の最小値XMINのうち最小のものX1、各X座標の最大値XMAXのうち最大のものX2、各Y座標の最小値YMINのうち最小のものY1、各Y座標の最大値YMAXのうち最大のものY2がそれぞれ求められ記憶される。

【0048】そして、S3において、所定の鋭剤1の領域内に連結領域Aが存在するか否かが判断される。ここでは、所定の鋭剤1の領域内に連結領域Aがn個存在することから、所定の鋭剤1の領域内に連結領域Aが存在すると判断され(S3:Yes)、S4へ進む。

【0049】次のS4では、画像メモリ16上の2値画像とは位置的に相関関係にあるグラフィックメモリ27上の濃淡画像70において、画像メモリ16上の2値画像のX座標・Y座標が(X2、(Y1+Y2)/2)である画素に対応する位置を特定し、その位置の画素の濃淡値を映像レベル基準値Qと比較されるもの(以下、「サンプリング映像データP」という)とする。

【0050】ここでは、図3に示すように、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70の左上隅に映し出された鋭剤1内において(図7参照)、X座標・Y座標が(X2、(Y1+Y2)/2)の位置T(×印)にある画素の濃淡値が、サンプリング映像データPとされる。

【0051】このとき、かかる鋭剤1の表面の付着異物や捺印部分である「イロハ」などは、画像メモリ16上の2値画像においては、連結領域Aの一つとしてそれぞれ認識されていることから、X座標のX2は、かかる鋭剤1の表面の付着異物や捺印部分である「イロハ」などのX座標のうち最大の値であることを意味する。同様に、Y座標のY1は、かかる鋭剤1の表面の付着異物や捺印部分である「イロハ」などのY座標のうち最小の値であることを意味し、Y座標のY2は、かかる鋭剤1の表面の付着異物や捺印部分である「イロハ」などのY座

標のうち最大の値であることを意味する。

【0052】従って、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70の左上隅に映し出された鋭剤1内において(図7参照)、X座標・Y座標が(X2、(Y1+Y2)/2)の位置T(×印)に、かかる鋭剤1の表面の付着異物や捺印部分である「イロハ」などが存在する可能性は限りなく小さい。すなわち、図3に示すように、X座標・Y座標が(X2、(Y1+Y2)/2)の位置T(×印)には、かかる鋭剤1の表面が映し出されていると言える。これにより、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70において、鋭剤1の表面に対応する画素の位置が特定される。

【0053】一方、所定の鋭剤1の領域内に連結領域Aが存在しないと判断された場合には(S3:No)、S5へ進む。次のS5では、画像メモリ16上の2値画像とは位置的に相関関係にあるグラフィックメモリ27上の濃淡画像において、画像メモリ16上の2値画像の左上隅の鋭剤1の重心に対応する位置を特定し、その位置の画素の濃淡値をサンプリング映像データPとする。

【0054】この場合には、画像メモリ16上の2値画像において、所定の鋭剤1の領域内に連結領域Aが存在しないのであるから、かかる鋭剤1の表面には付着異物や捺印部分である「イロハ」などは存在しない。従って、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の左上隅に映し出された鋭剤1内において、かかる鋭剤1の重心には、その表面が映し出されていると言える。

【0055】S4又はS5において、サンプリング映像データPが決定された後は、S6において、サンプリング映像データPと映像レベル基準値Qとの差Rを求める。そして、次のS7では、かかる差Rの絶対値が許容差H内にあるか否かを判断する。尚、許容差Hは予め設定されており、判定用メモリ22に記憶されている。

【0056】かかる差Rの絶対値が許容差H内にあると判断されれば(S7:Yes)、グラフィックメモリ27上の濃淡画像は最適な映像レベルにあるとして、図1の濃淡画像の監視手順を終了する。一方、かかる差Rの絶対値が許容差H内にないと判断されれば(S7:No)、グラフィックメモリ27上の濃淡画像は最適な映像レベルにないとして、S8において、プリスタシート包装機30に警告信号を出力した後に、図1の濃淡画像の監視手順を終了する。

【0057】そして、このような図1の濃淡画像の監視手順は、1シート分のプリスタシート43がグラフィックメモリ27に一つの濃淡画像として新たに記憶される度に行われる。

【0058】以上詳細に説明したように、本実施の形態の鋭剤の外観検査方法と鋭剤の外観検査装置30では、鋭剤1を撮像したグラフィックメモリ27上の濃淡画像に基づいて鋭剤1の外観を検査するとともに、かかる濃淡画像の濃淡値のうち鋭剤1の表面に対応する画素のもの

10

20

30

40

50

を映像レベル基準値Qと比較することによって(S7)、その濃淡画像の映像レベルを監視している(S8)。このとき、グラフィックメモリ27上の濃淡画像において錠剤1の表面に対応する画素の位置を特定する必要があるが、その特定は、グラフィックメモリ27上の濃淡画像から取得される画像メモリ16上の2値画像に基づいて行われる(S4、S5)。

【0059】そして、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70の左上隅に映し出された錠剤1のように(図7)、かかる錠剤1の表面に捺印部分「イロハ」があったり、異物が付着したりすれば、画像メモリ16上の2値画像の左上隅に表示された錠剤1の領域内には連結領域Aが存在することになる。そこで、画像メモリ16上の2値画像の左上隅に表示された錠剤1の領域内に連結領域Aが存在すると判断した場合には(S3: Yes)、画像メモリ16上の2値画像におけるその連結領域Aの画素の位置を介して、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70の左上隅に映し出された錠剤1の捺印部分「イロハ」や付着異物などの位置を認識する。

【0060】これにより、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70の左上隅に映し出された錠剤1の領域内において、画像メモリ16上の2値画像におけるその連結領域Aに対応する位置を排除することによって、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70における錠剤1の表面に対応する画素の位置を特定することが可能となる(S4)。

【0061】すなわち、本実施の形態の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置10では、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の濃淡値のうち錠剤1の表面に対応する画素のものを映像レベル基準値Qと比較することによって(S4~S7)、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の映像レベルを監視することができるので、検査対象の錠剤1の捺印部分「イロハ」や付着異物などの影響を受けることなく、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の映像レベルを監視することが実現できる。

【0062】また、グラフィックメモリ27上の濃淡画像から取得される画像メモリ16上の2値画像の連結領域Aの画素の位置を介して(S4)、グラフィックメモリ27上の濃淡画像における錠剤1の捺印部分「イロハ」や付着異物などを認識しているので、グラフィックメモリ27上の濃淡画像において錠剤1の表面に対応する画素の位置を確実に特定することができる。

【0063】また、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70の左上隅に映し出された錠剤1のように、複数の捺印部分「イ」「ロ」「ハ(2つの部分に分かれる)」や付着異物などが存在する場合には(S3: Yes)、画像メモリ16上の2値画像の左上隅に表示された錠剤1の領域内に連結領域Aが複数存在することになるが、それらの連結領域AのX座標・Y座標のそれぞれの最大値・最小値であるXMIN、XMAX、YMIN、YMA

Xに基づいて、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70の左上隅に映し出された錠剤1の表面に対応する画素の位置を特定しているので(S4)、その処理を高速に行うことができる。

【0064】また、グラフィックメモリ27上の濃淡画像における錠剤1の濃淡値のうち映像データとして最も信頼性の高いものは、濃淡値の差が大きな部分(エッジ)である錠剤1の輪郭から遠く離れた錠剤1の表面の重心及びその周辺に対応する位置の画素の濃淡値であるが、画像メモリ16上の2値画像の左上隅に表示された錠剤1の領域内に連結領域Aが存在しない場合には(S3: No)、かかる錠剤1の表面の重心及びその周辺には捺印部分「イロハ」や付着異物などが存在しないことから、この場合には、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の左上隅に映し出された錠剤1の表面の重心に基づいて画素の位置を特定することによって(S5)、最も信頼性の高い映像データを映像レベル基準値Qと比較させることができる。

【0065】また、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の映像レベルの異常原因の多くが蛍光灯12の光量の劣化以外のもの(例えば、位置、外光、方向などの照明条件の変化、蛍光灯12の汚れ、CCDカメラ11のレンズの汚れや絞りのずれなど)にあることから、蛍光灯一定光量制御手段28によって明るさが一定となる蛍光灯12を備えることにより、蛍光灯12の明るさを自動的に補正してグラフィックメモリ27上の濃淡画像の映像レベルを正常に戻す場合とは異なって、異常原因を本質的に解明することができるので、かかる異常原因を根絶することによって、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の映像レベルの異常が発生する確率を大幅に減少させることができる。

【0066】また、本実施の形態の錠剤の外観検査装置10がプリスタシート包装机30に備えられることによって、プリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の外観を検査する際においては、プリスタシート包装机30内のプリスタシート43は多少その搬送方向に揺れながら移動し、プリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の位置も多少ばらつくけれども、映像レベル基準値Qと比較されるグラフィックメモリ27上の濃淡画像の濃淡値として、錠剤1の表面に対応する位置の画素のものを使用しているので(S4、S5)、プリスタシート43の搬送方向の揺れや錠剤1の位置のばらつきの影響を受けることなく、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の映像レベルを監視することを実現することができる。

【0067】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものでなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、本実施の形態の濃淡画像の監視手順において、所定の錠剤1として、画像メモリ16上の2値画像の左上隅に表示されたもの(グラフィックメモリ

27上の濃淡画像の左上隅に映し出されたもの)を使用しているが、それ以外のものを使用してもよい。

【0068】また、所定の錠剤1として、一カ所のものを使用しているが、数カ所のものを使用してもよい。このとき、例えば、画像メモリ16上の2値画像の左上隅及び右下隅に表示されたもの(グラフィックメモリ27上の濃淡画像の左上隅及び右下隅に映し出されたもの)を使用すれば、画像メモリ16上の2値画像に表示された全てのもの(グラフィックメモリ27上の濃淡画像に映し出された全てのもの)を使用したときと同等の効果が簡単に得ることができる。また、画像メモリ16上の2値画像の左下隅及び右上隅に表示されたもの(グラフィックメモリ27上の濃淡画像の左下隅及び右上隅に映し出されたもの)を使用しても、同様である。

【0069】また、グラフィックメモリ27上の濃淡画像(画像メモリ16上の2値画像)には、1シート分のプリスタシート43しか映し出されないが、数シート分のプリスタシート43が映し出されるときは、所定の錠剤1として、各シート上の錠剤を使用すると良い。

【0070】また、本実施の形態の濃淡画像の監視手順においては、サンプリング映像データPと映像レベル基準値Qの差Rの絶対値が許容差H内ないと判断されれば(S7:No)、すぐに、プリスタシート包装機30に警告信号が出力されるが(S8)、一時的な外乱などの影響をなくすために、かかる差Rの絶対値が許容差H内ないと判断されるケースが所定回数連続して起きたときには、はじめて、プリスタシート包装機30に警告信号を出力させてもよい。尚、このときの所定回数は、判定用メモリ22に予め記憶させておく。

【0071】また、本実施の形態の濃淡画像の監視手順においては、サンプリング映像データPと映像レベル基準値Qの差Rの絶対値を許容差Hと比較させており(S7)、サンプリング映像データPの許容範囲は、映像レベル基準値Qを基準にして正側・負側ともに許容差Hの半分の大きさの幅を有しているが、錠剤の外観検査装置10の固有の特性を鑑みて、かかる正側・負側の幅の大きさを異にしてもよい。尚、このときの正側・負側の幅の大きさも、判定用メモリ22に予め記憶させておく。

【0072】また、本実施の形態の濃淡画像の監視手順においては、S1でラベリング処理された全ての連結領域Aを対象として、所定の錠剤1の領域内に連結領域Aが存在するか否かが判断されるが(S3)、連結領域Aの中にはノイズなどから発生した微小なものが含まれることもある。

【0073】そこで、S2でテーブル80を作成する際には、番号付けされた合計n個の連結領域Aの各々について、それぞれの面積Bをも求め(図2参照)、面積Bが所定面積に満たない連結領域Aについては、画像メモリ16上の2値画像や判定用メモリ22のテーブル80から消去し、その後において、S3に進むようにしても

よい。このようにすれば、ノイズなどから発生した微小な連結領域Aを、錠剤1の捺印部分「イロハ」や付着異物などと誤って認識することはない。尚、このときの所定面積も、判定用メモリ22に予め記憶させておく。

【0074】また、本実施の形態の濃淡画像の監視手順においては、映像レベル基準値Qは判定用メモリ22に予め記憶させたものを使用しているが、蛍光灯12の光量を計測するセンサーが示した値を基にして算出したものを使用してもよい。また、グラフィックメモリ27上のある濃淡画像を基にして決定したものを使用してもよい。さらに、濃淡画像の監視手順の一つのステップとして、映像レベル基準値Qを自動的に決定させてもよい。

【0075】また、本実施の形態の濃淡画像の監視手順においては、グラフィックメモリ27上の濃淡画像70において、錠剤1の表面に対応する画素の位置を特定するX座標・Y座標として、 $(X2, (Y1+Y2)/2)$ を使用しているが、錠剤1の表面に対応する画素の位置を特定できるX座標・Y座標であれば、どんなものでもよい。例えば、X1、X2、Y1、Y2を使用した関係式で表したX座標・Y座標のほとんどの位置には、かかる錠剤1の表面が映し出されていると言える。尚、X座標のX1は、かかる錠剤1の表面の付着異物や捺印部分である「イロハ」などのX座標のうち最小の値であることを意味する。

【0076】また、本実施の形態の濃淡画像の監視手順においては、画像メモリ16上の2値画像の左上隅に表示された錠剤1の領域内に連結領域Aが存在しない場合には(S3:No)、グラフィックメモリ27上の濃淡画像の左上隅に映し出された錠剤1の表面の重心に対応する画素の位置を特定することによって(S5)、最も信頼性の高い映像データを映像レベル基準値Pと比較させることができたが、かかる錠剤1の表面の重心の周辺など他の画素の位置の濃淡値も、最も信頼性の高い映像データとして扱うことができる。

【0077】

【発明の効果】本発明の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置では、濃淡画像の濃淡値のうち錠剤の表面に対応する画素のものを映像レベル基準値と比較することによって、濃淡画像の映像レベルを監視することができるので、検査対象の錠剤の捺印部分や付着異物などの影響を受けることなく、濃淡画像の映像レベルを監視することが実現できる。

【0078】また、濃淡画像から取得される2値画像の連結領域の画素の位置を介して、濃淡画像における錠剤の捺印部分や付着異物などを認識しているので、濃淡画像において錠剤の表面に対応する画素の位置を確実に特定することができる。

【0079】また、検査対象の錠剤に複数の捺印部分や付着異物などが存在する場合には、2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が複数存在することになる

が、それらの連結領域のX座標・Y座標のそれぞれの最大値・最小値に基づいて、濃淡画像における錠剤の表面に対応する画素の位置を特定すれば、その処理を高速に行うことができる。

【0080】また、濃淡画像における錠剤の濃淡値のうち映像データとして最も信頼性の高いものは、濃淡値の差が大きな部分（エッジ）から遠く離れた錠剤の表面の重心及びその周辺に対応する位置の画素の濃淡値であるが、2値画像に表示された錠剤の領域内に連結領域が存在しない場合には、錠剤の表面の重心及びその周辺には捺印部分や付着異物などが存在しないことから、この場合には、濃淡画像における錠剤の表面の重心に基づいて画素の位置を特定することによって、最も信頼性の高い映像データを映像レベル基準値と比較させることができる。

【0081】また、濃淡画像の映像レベルの異常原因の多くが照明手段の光量の劣化以外のもの（例えば、位置、外光、方向などの照明条件の変化、照明手段の汚れ、カメラのレンズの汚れや絞りのずれなど）にあることから、明るさが一定である照明手段を備えれば、照明手段の明るさを自動的に補正して濃淡画像の映像レベルを正常に戻す場合と異なり、異常原因を本質的に解明することができるので、かかる異常原因を根絶することによって、濃淡画像の映像レベルの異常が発生する確率を大幅に減少させることができる。

【0082】また、本発明の錠剤の外観検査装置がプリスタシート包装機に備えられること等によって、プリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査する際には、プリスタシート包装機内のプリスタシートは多少その搬送方向に揺れながら移動し、プリスタシートのポケット部に充填された錠剤の位置も多少ばらつくけれども、映像レベル基準値と比較される濃淡画像の濃淡値として、錠剤の表面に対応する位置の画素のものを使用すれば、プリスタシートの搬送方向の揺れや錠剤の位置のばらつきの影響を受けることなく、濃淡画像

の映像レベルを監視することを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の錠剤の外観検査方法において、濃淡画像の監視手順を示したフローチャート図である。

【図2】判定用メモリに作成されるテーブルの内容を示した図である。

【図3】グラフィックメモリ上の濃淡画像に映し出された所定の錠剤内において、かかる錠剤の表面の付着異物や捺印部分などと、X座標・Y座標が $(X2, (Y1 + Y2)/2)$ である位置との関係を示した図である。

【図4】本発明の錠剤の外観検査方法の全体構成を示すブロック図である。

【図5】プリスタシート包装機の一部を示した斜視図であり、搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を撮像する部分を示す図である。

【図6】本発明の錠剤の外観検査方法の機能構成を示すブロック図である。

【図7】グラフィックメモリに記憶される一つの濃淡画像の一例を示した図である。

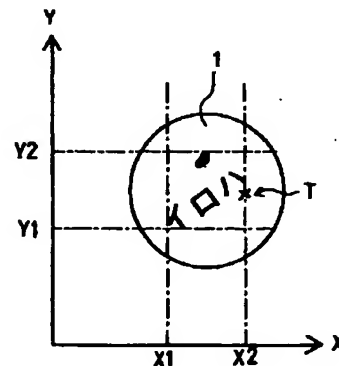
【符号の説明】

1	錠剤
10	錠剤の外観検査装置
12	蛍光灯
28	蛍光灯一定光量制御手段
30	プリスタシート包装機
43	プリスタシート
44	プリスタシートのポケット部
70	濃淡画像
A	連結領域
Q	映像レベル基準値
XMIN	連結領域のX座標の最小値
XMAX	連結領域のX座標の最大値
YMIN	連結領域のY座標の最小値
YMAX	連結領域のY座標の最大値

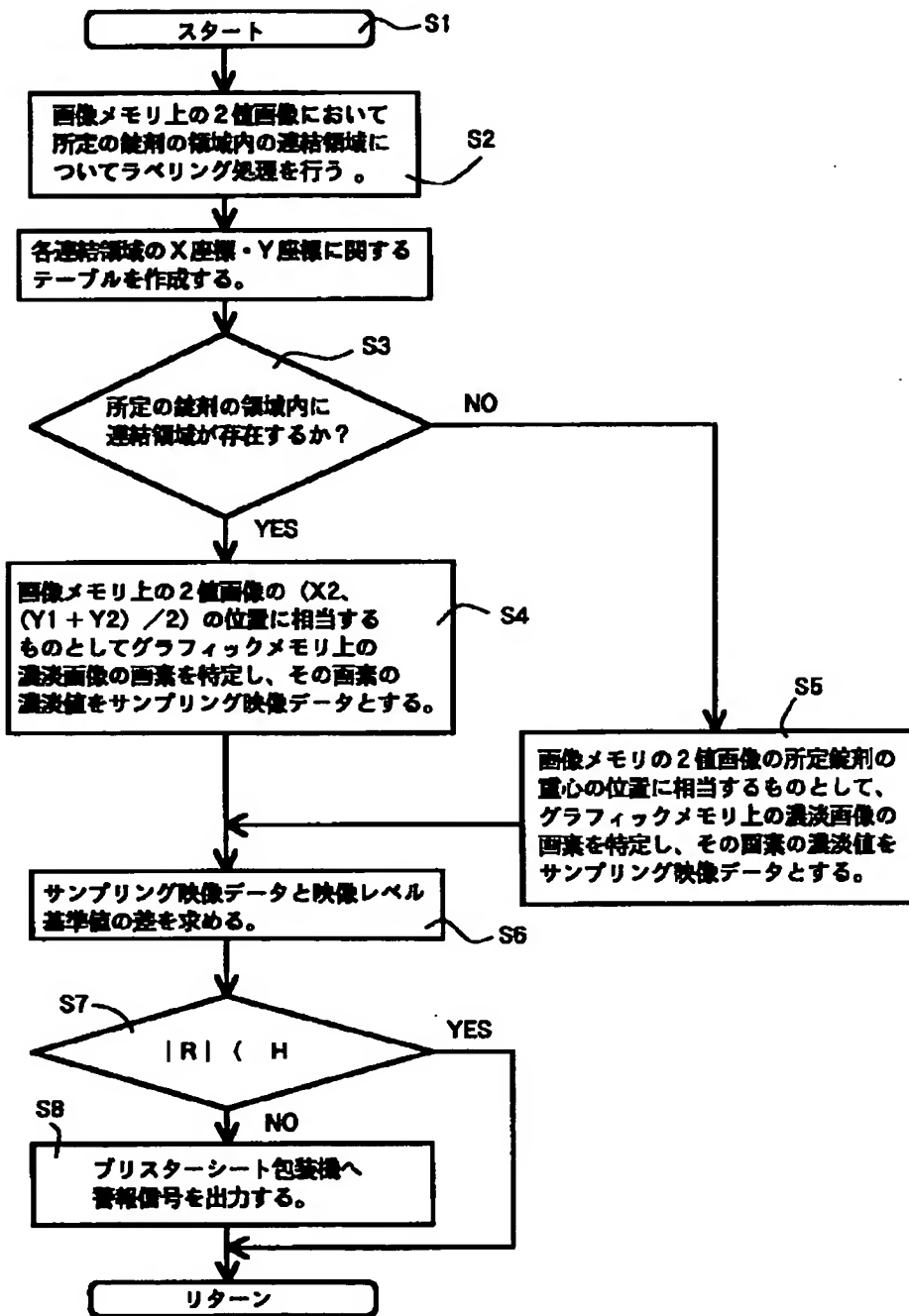
【図2】

連結領域A	X座標		Y座標		面積B
	最小値XMIN	最大値XMAX	最小値YMIN	最大値YMAX	
A (1)	XMIN (1)	XMAX (1)	YMIN (1)	YMAX (1)	B (1)
A (2)	XMIN (2)	XMAX (2)	YMIN (2)	YMAX (2)	B (2)
A (3)	XMIN (3)	XMAX (3)	YMIN (3)	YMAX (3)	B (3)
A (4)	XMIN (4)	XMAX (4)	YMIN (4)	YMAX (4)	B (4)
A (5)	XMIN (5)	XMAX (5)	YMIN (5)	YMAX (5)	B (5)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A (n)	XMIN (n)	XMAX (n)	YMIN (n)	YMAX (n)	B (n)
	X1	X2	Y1	Y2	

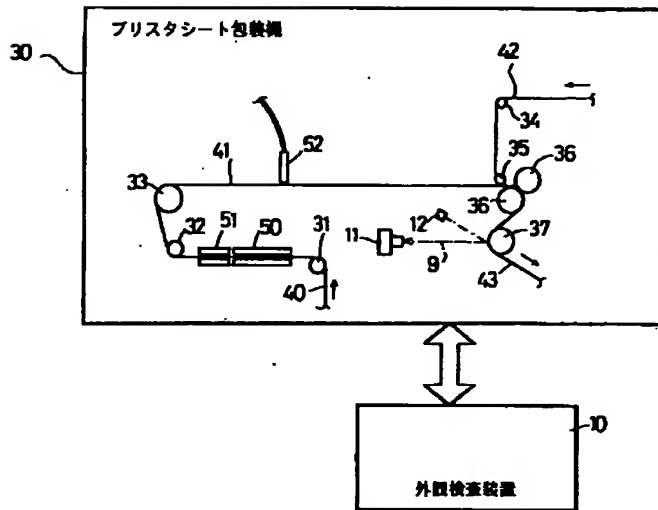
【図3】



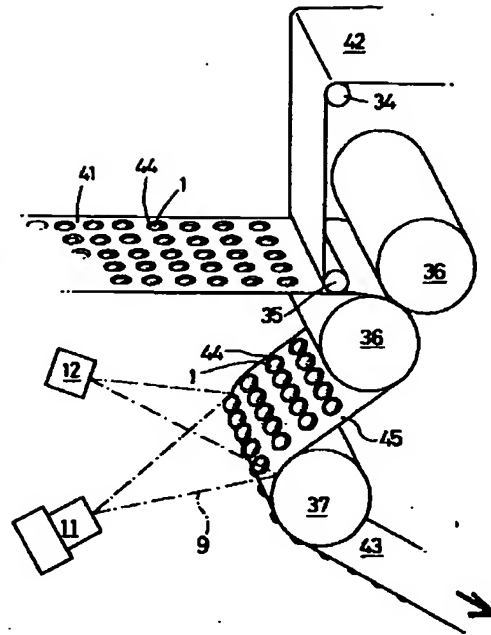
【図1】



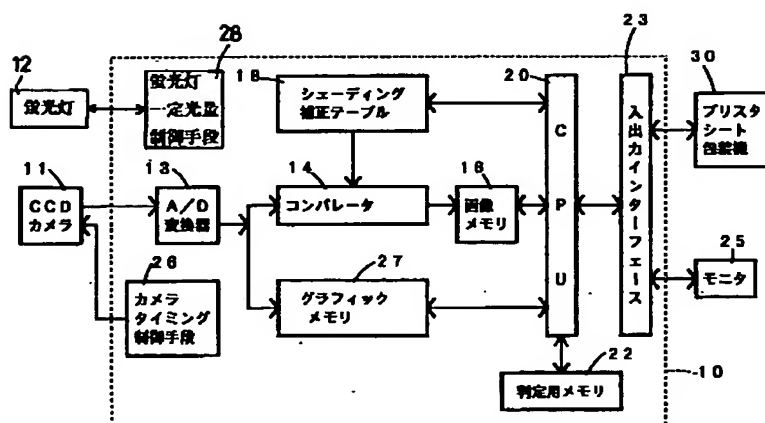
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

